TEHNOLOGIJE TRANSPORTA VOZILO-VOZILO

Prof. dr Slobodan Zečević, dipl.inž.

Osnovne tehnologije intermodalnog transporta vozilo-vozilo

- U zavisnosti od vida transporta i tovarne jedinice postoje četiri osnovne vrste prevoza u tehnologiji vozilo – vozilo:
  - ***Drumsko-železnička tehnologija*** – prevoz kompletnih drumskih vozila ili delova drumskih vozila (prikolice, polu-prikolice, izmenjivi transportni sudovi) sredstvima železničkog saobraćaja;
  - ***Železničko-drumska tehnologija*** – prevoz železničkih vagona sredstvima drumskog saobraćaja;
  - ***Kopneno-rečno, pomorska tehnologija*** – prevoz drumskih i železničkih vozila sredstvima rečnog i pomorskog saobraćaja;
  - ***Rečno-pomorska tehnologija*** – prevoz sredstava rečnog saobraćaja (barži) sredstvima pomorskog saobraćaja;

Uzroci nastanka tehnologija intermodalnog transporta vozilo-vozilo

- Zahtev za kompletnom logističkom uslugom od vrata do vrata (door to door, full packet service), bez promene transportnog suda, bez oštećenja, sa manjim vremenskim gubicima, jednostavnijim manipulacijama, itd.;
- Bolje iskorišćenje transportnih sredstava;
- Smanjenje troškova transporta;
- Smanjenje eksternih troškova transporta,
- Zahtevi za smanjenjem potrošnje energije;
- Dugo zadržavanje drumskih teretnih vozila u pretovarnim i distributivnim centrima;

Uzroci nastanka tehnologija intermodalnog transporta vozilo-vozilo

- Zadržavanje drumskih teretnih vozila na graničnim prelazima zbog carinskih procedura;
- Razni zakonski propisi, ograničenje prevoza drumskih teretnih vozila preko teritorija pojedinih evropskih zemalja (posebno u Austriji i Švajcarskoj);
- Sve stroži zahtevi zaštite životne sredine;
- Zakrčenost drumskih saobraćajnica, posebno na magistralnim pravcima;
- Težnja ka povećanju bezbednosti saobraćaja;
- Bolje i racionalnije korišćenje zemljišta;
- Kvalitet transporta, brzina prevoza, prevoz u lošim vremenskim prilikama, kraći transportni putevi, itd.

Drumsko-železničke tehnologije vozilo – vozilo

- Za drumsko železničke tehnologije transporta vozilo – vozilo u različitim zemljama i regionima sveta upotrebljavaju se različiti termini:
  - Huckepack,
  - Piggy back,
  - Ferroutage,
  - Road Rail transport,
  - Kengourou,
  - Traffic Combine Rail Route

Drumsko-železničke tehnologije vozilo – vozilo

- PRAĆENI PREVOZ - prevoz kompletnih drumskih vozila
  - **Tehnologija A** - pokretne autostrade,
- NEPRAĆENI PREVOZ - prevoz delova drumskih vozila:
  - **Tehnologija B** - prevoz prikolica i sedlastih polu-prikolica,
  - **Tehnologija C** - prevoz izmenjivih transportnih sudova,
  - **Tehnologija D** - bimodalne tehnologije (SEMI RAIL – polu voz)

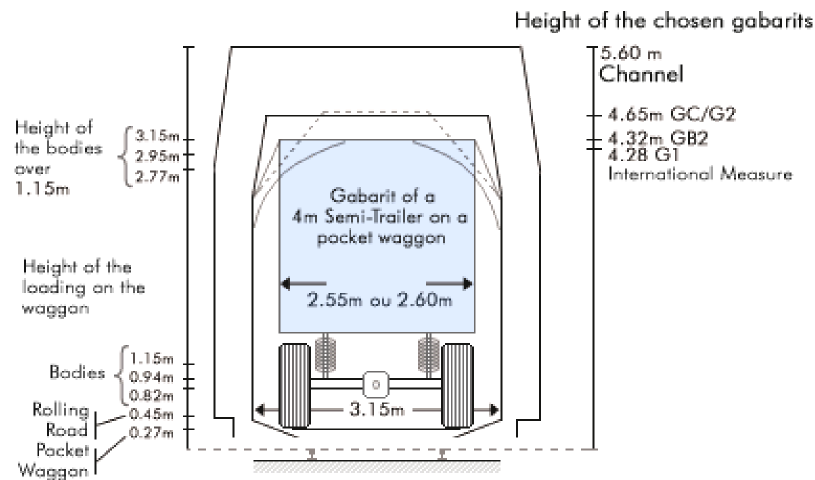
Drumsko-železničke tehnologije vozilo – vozilo – Tehnologija D

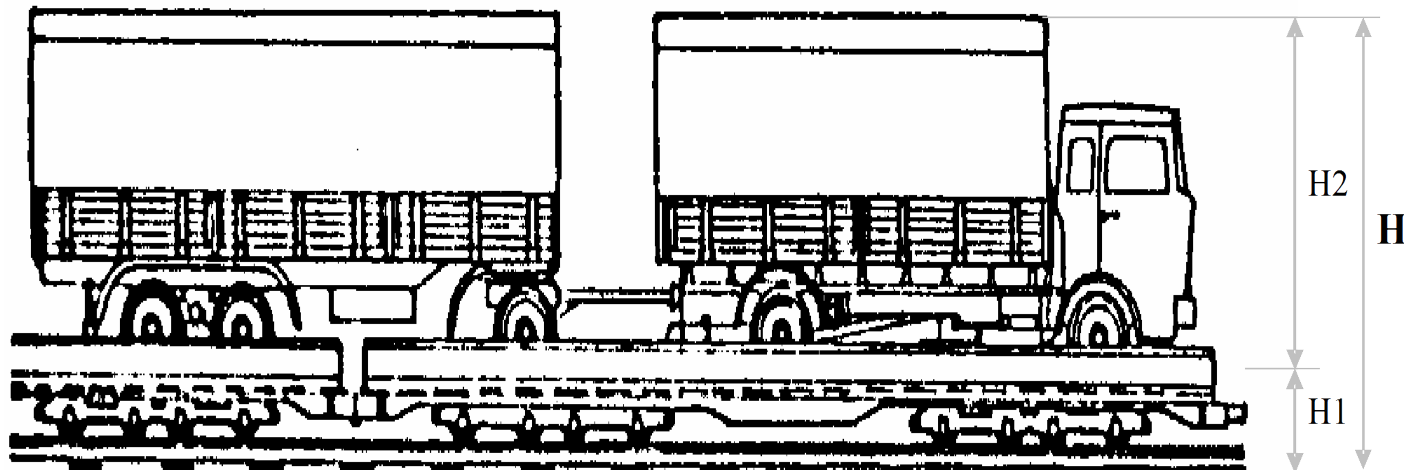
- Kao poseban oblik kombinovanog drumsko železničkog transporta od 1990. godine se intenzivnije razvija tehnologija pod nazivom SEMI RAIL – poluvoz, odnosno ROAD RAILER tehnologija.
- Ova tehnologija je nastala u cilju smanjenja prevoza takozvanog »mrtvog tereta« primenom specijalnih železničkih postolja.

Uzroci nastanka različitih rešenja drumsko-železničke tehnologije

- ***Svetlosni profil*** – Osnovno ograničenje je propisani svetlosni profil koji je za Evropu 4.28m, a u Americi 4.72m, sa oscilacijama od zemlje do zemlje. Kada se na železnička plato kola postavi drumsko vozilo ulazi se u zabranjenu zonu tovarnog profila, a da bi se to izbeglo deluje se na:
  - visinu železničkih kola – H1,
  - visinu drumskog vozila – H2,
  - na obe visine istovremeno – H1+H2

Uklapanje visine u svetlosni profil





Uzroci nastanka različitih rešenja drumsko-železničke tehnologije

- Odnos korisne i sopstvene mase železničkih kola i tovarno manipulativne jedinice
  - Ovaj odnos se najčešće koristi za analizu i poređenje, a kreće se u intervalu od 0.5 do 1.5
- Način pretovara, odnosno potreba za opremanjem terminala za horizontalni ili vertikalni pretovar
  - Kod tehnologija A, B i D primenjuje se horizontalni pretovar, a kod tehnologija B i C vertikalni pretovar. U tehnologiji sedlastih prikolica (Tehnologija B) moguće je primeniti i horizontalni i vertikalni pretovar.

Karateristike drumsko-železničkih tehnologija transporta

- **Tehnologija A - Tehnologija pokretnih auto strada** – Rollende Landstraβe (Ro La), Rolling Road, Rolling Highway, Route Roulante – prevoz autovozova, pojedinačnih vozila na specijalnoj železničkoj blok garnituri
- **Tehnologija B – Tehnologija sedlastih prikolica** – prevoz prikolica i polu-prikolica železničkim kolima
- **Tehnologija C – Tehnologija izmenjivih transportnih sudova**
- **Tehnologija B – Bimodalna tehnologija** – polu voz (SEMI RAIL, ROAD RAIL), prevoz specijalnih polu-prikolica na posebnim železničkim postoljima

Tovarne jedinice u hucke pack saobraćaju

- Auto vozovi drumskog saobraćaja do 18 m dužine,
- Sedlasta vozila do 15 m dužine,
- Izmenjivi transportni sudovi - predstavljaju tovarni prostor drumskog vozila bez šasije, trčećeg stroja. Najčešće su sledećih karakteristika:

KLASA	DUŽINA (mm)	ŠIRINA (mm)	VISINA (mm)
A	12.192 – 13.600	2.550	2.670
B	9.000-9.200	2.500	2.670
C	7.150 – 7.820	2.550	2.670

Specijalna železnička kola u tehnologijama hucke pack saobraćaja

- *Kola sa spuštenim podom* i točkovima prečnika 350-335 mm – za tehnologiju pokretnih auto strada,
- *Kola sa »klackalicom« – WIPPENWAGEN* – horizontalni pretovar,
- *Kola sa »džepom« - TASCHENWAGEN* – vertikalni pretovar,
- *Kola sa »korpom« - KORBWAGEN* – vertikalni pretovar,
- *MEGA II vagon* – za velike zapremine, primenjuje se kod Shuttle vozova - za tehnologiju sedlastih prikolica i izmenjivih transportnih sudova
- *SPINE vagon* – konstruisan je za prevoz polu-prikolica na britanskim prugama. Na ovom vagonu točkovi polu-prikolica se nalaze na samo 330 mm iznad GIŠ-a.

Bimodalna tehnologija – tehnologija D

- Ova tehnologija je počela da se razvija 50-tih godina prošlog veka u SAD pod nazivom ROAD RAILER, radni naziv MARK IV. Imala je ugrađene železničke točkove koji su se uvlačili i izvlačili u zavisnosti da li se vozilo kretalo drumom ili prugom. Nedostatak tehnologije je bila velika masa mrtvog tereta.

Bimodalna tehnologija – tehnologija D

- U Evropi je ispitivano više bimodalnih sistema:
  - Kombitrailer – Norveška, Nemačka
  - CodaE – Švedske
  - Transtrailer – Španija
  - CarroBimodale
  - Semi Rail – Francuska
  - Trailer Train – Norveška
- Sistem *Road Railer Europa* funkcioniše na području Nemačke, Danske, Austrije, Francuske, Španije

Tehnička baza Semi Rail tehnologije - tehnologije D

- Specijalizovana drumska vozila:
  - tegljači
  - polu-prikolice, Roadrailer – ima tri osovine. Teži je 2-3 tone od obične prikolice zbog ojačanja za prevoz železnicom. Ima hidrauliku za podizanje vozila i uvlačenje točkova 32 cm iznad GIŠ-a. Proizvodnja ovih vozila je 20-30% skuplja od proizvodnje običnih prikolica. U homogenom vozu se nalazi najčešće od 40 do 90 prikolica
- Specijalna železnička postolja, šasije,
- Terminali sa upuštenim kolosecima

Neke karakteristike, prednosti i nedostaci pojedinih drumsko-železničkih tehnologija

- Tehničku bazu tehnologija drumsko železničkog transporta najčešće čine drumska vozila, tegljači, specijalna železnička kola, pretovarne rampe, dizalice i terminali sa kolosecima i manipulativnim površinama
- Ovo je specifična kooperacija na području drumsko železničkog transporta sa različitim modalitetima vlasnika i organizatora prevoza: korisnik, drumsko preduzeće, specijalno preduzeće, železničko preduzeće
- Ove tehnologije prevoza su najzastupljenije u Nemačkoj, Francuskoj, Italiji i Austriji

Neke karakteristike, prednosti i nedostaci pojedinih drumsko-železničkih tehnologija

- U međunarodnom transportu na prevoznom putu postoji barem jedan granični prelaz, pri čemu se kompletna kompozicija i do 40 jedinica, prema sporazumu na carini zadržava do 30 minuta čime se znatno smanjuje zadržavanje vozila na prelazu.

Neke karakteristike, prednosti i nedostaci pojedinih drumsko-železničkih tehnologija

- U tehnologiji A prosečni pređeni put je preko 500 km, a u Americi su prosečna rastojanja od 600 do 1200 km, a ponekad i više. Na relacijama preko 300 km ostvaruju se značajni efekti.
- Trajanje samog prevoza u tehnologiji A bi trebalo da bude u intervalu od 8 do maksimum 12 časova, a u tehnologijama B, C i D, zbog odvajanja vučnog vozila, ekonomičnost se povećava sa povećanjem rastojanja i trajanja prevoza

Neke karakteristike, prednosti i nedostaci pojedinih drumsko-železničkih tehnologija

- Tehnologije A i D ne zahtevaju posebne investicije za pretovarna postrojenja i opremu u terminalima
- Kod tehnologija B i C vozači drumskih vozila su angažovani samo na odvozu i dovozu dok se kod tehnologije pokretnih autostrada osoblje vozi u posebnim - spavaćim kolima.
- Na dužim relacijama ostvaruju se niži troškovi za vozno osoblje 25 – 30%
- Uštede u varijabilnim troškovima (gorivo, maziva, auto gume, itd)

Neke karakteristike, prednosti i nedostaci pojedinih drumsko-železničkih tehnologija

- Produžava se vek trajanja transportnih sredstava
- U ranijim razvojnim fazama tehnologije pokretnih autostrada su racionalizovale investicije i ulaganja u nova vozila jer su se koristila vozila čija eksploatacija nije više bila opravdana u daljinskom drumskom transportu – transportu na veće distance. Ova vozila su se koristila za odvozno dovozni transport na kraćim relacijama.

Neke karakteristike, prednosti i nedostaci pojedinih drumsko-železničkih tehnologija

- Odvajanjem vučnog vozila, tegljača, od polu-prikolice ili prikolice, tehnologije B i C imaju manju vrednost vezanog kapitala
- Železnica vraća deo prevoza koji je na sebe preduzeo drumski transport

Neke karakteristike, prednosti i nedostaci pojedinih drumsko-železničkih tehnologija

- Organizacija prevoza može biti u vidu homogenih blok vozova, pojedinačnih grupa kola – 60% troškovi formiranja voza i 40% su troškovi prevoza. Homogeni blok vozovi nemaju ove troškove
- Povećava se obrt jer je vreme obrta 1 – 2 dana, a u klasičnom transportu 5 – 6 dana
- Železnička kola specijalne konstrukcije su dva puta skuplja od ostalih teretnih kola
- Visoko tarifne robe iz klasičnog železničkog prevoza idu u huckepack prevoz

Neke karakteristike, prednosti i nedostaci pojedinih drumsko-železničkih tehnologija

- Pitanje organizacije na oba kraja je problem, nedostatak i prednost za različita preduzeća. Za srednja i velika preduzeća koja imaju više filijala to nije problem, ali za manja može da bude
- Uvođenjem kompletnih hucke pack vozova sa čvrsto ukalkulisanom cenom prevoza železnica ne preuzima rizik na sebe jer ne utiče na korišćenje kapaciteta, a ima uračunat dobitak od svake ture

Neke karakteristike, prednosti i nedostaci pojedinih drumsko-železničkih tehnologija

- U međunarodnom transportu zbog različitih konstruktivnih rešenja i tehnologija ima problema (Nemačka i Francuska)
- Problem kod pojedinih tehnologija je neravnomerno osovinsko opterećenje i obezbeđenje tereta kod naglog kočenja i ranžiranja
- Izmenjivi transportni sudovi daju mogućnost podele tereta na dva dela što je bitno za gradsku vožnju i dostavu u urbanim sredinama (city logistika)

Neke karakteristike, prednosti i nedostaci pojedinih drumsko-železničkih tehnologija

- Obrtna postolja u tehnologiji D se ne mogu kretati železnicom bez Roadrailera, pa se može desiti da ostanu u krajnjem terminalu u slučaju prevoza u jednom smeru
- Prikolice se pretovaraju do 15 min, izmenjivi transportni sudovi 3-5 min, a ceo voz u tehnologiji pokretnih auto strada se pretovari za 20 min
- Odnos korisne i ukupne sopstvene težine je:
  - Tehnologija A – 0.69
  - Tehnologija B – 0.95
  - Tehnologija C – 1.37
  - Tehnologija D – 1.38 – 1.42

Društva za eksploataciju hucke pack saobraćaja

- Na međunarodnom nivou rad nacionalnih društava koordinira Međunarodna unija za eksploataciju drumsko železničkog transporta *(Union International Rail Route – UIRR)*.
- UIRR udruženje je osnovano 23.10.1970. godine u Minhenu. Prvi članovi ovog udruženja bili su: Hupac (CH), ASG (S), Hucketrans (A), Kombiverkehr (D), Novatrans (F), Trailstar (NL) i TRW (B).
- Članice UIRR-a su prve godine ukupno realizovale prevoz oko 230000 ITU na nacionalnom i oko 17000 ITU na međunarodnom nivou.

UIRR – neke karakteristike

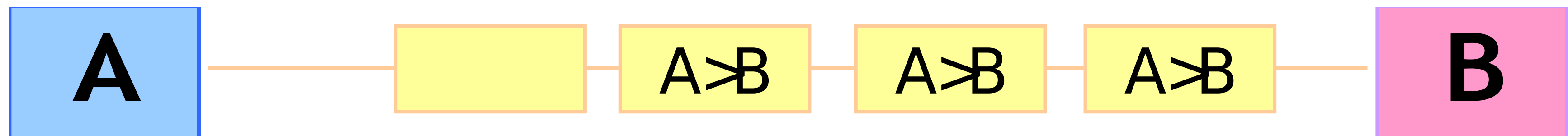
- Članice UIRR-a su 2005. godine ostvarile transportni rad od oko 37 milijardi tkm, a 2006. preko 45 milijardi tkm;
- U periodu 1990-2005. ukupni kombinovani drumsko – železnički transport je udvostručen, a međunarodni utrostručen.
- Tokom 2005. sa "druma" na "šine" prebačeno je preko 5.6 miliona TEU.
- Po radnom danu, 2005. godine članice UIRR preusmerile su sa drumskog na železnički saobraćaj više od 11.000 transportnih jedinica, što je jednako koloni teških kamiona dugoj više od 180 km.

UIRR – neke karakteristike

- **Prosečno rastojanje** u kombinovanom drumsko-železničkom transportu:
  - u međunarodnom saobraćaju povećano je sa 800 km (2005.) na 850 km (2006.)
  - u nacionalnom saobraćaju smanjeno je sa 560 km (2005.) na 510 km (2006.)
- **Prosečna težina pošiljki** u kombinovanom drumsko-železničkom transportu:
  - u međunarodnom saobraćaju, prosečna masa jedne pošiljke u 2006. godini iznosila je 24 t (2005. - 25t),
  - u nacionalnom saobraćaju, prosečna masa jedne pošiljke u 2006. godini iznosila je 21 t (2005. - 19t).

Organizacija nepraćenog prevoza

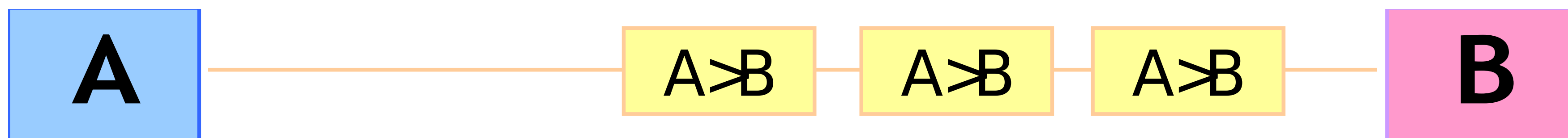
- ***Direktni vozovi*** – voz koji povezuje dva terminala.
- ***Blok vozovi*** – direktni vozovi promenljivog broja vagona u kompoziciji koji operišu između dva terminala, A i B



Šema blok voza

Organizacija nepraćenog prevoza

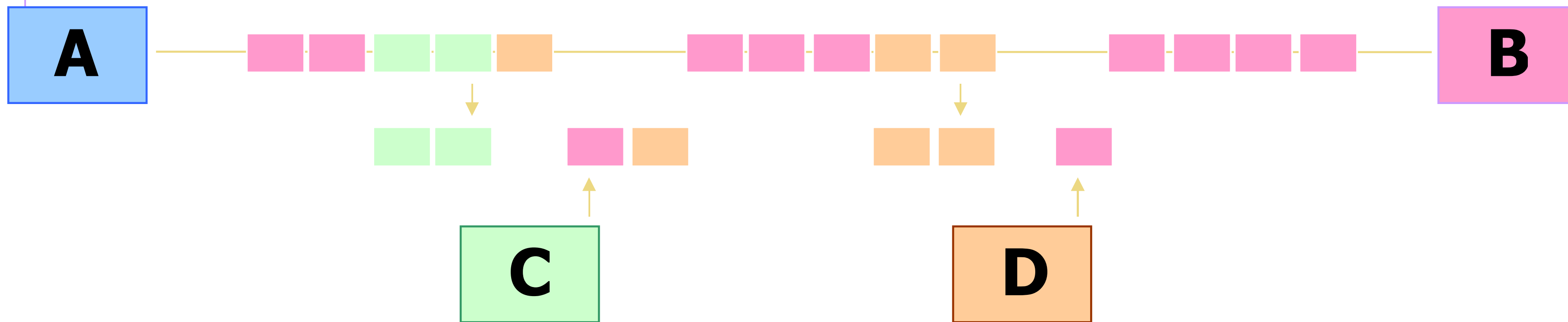
- ***Shuttle vozovi*** – varijacija direktnog voza sa fiksnom kompozicijom vagona, koja se dnevno kreće između dve ekonomske zone. Ovaj koncept razvila je kompanija Hupac 1992. godine na relaciji Busto Arsizio (severno od Milana) - Keln.



Šema shuttle voza

Organizacija nepraćenog prevoza

- ***Linijski vozovi*** – vozovi sa fiksnom rutom kretanja koji opslužuju nekoliko terminala. Vozovi se pune i prazne u sekvencama, na terminalima duž rute.

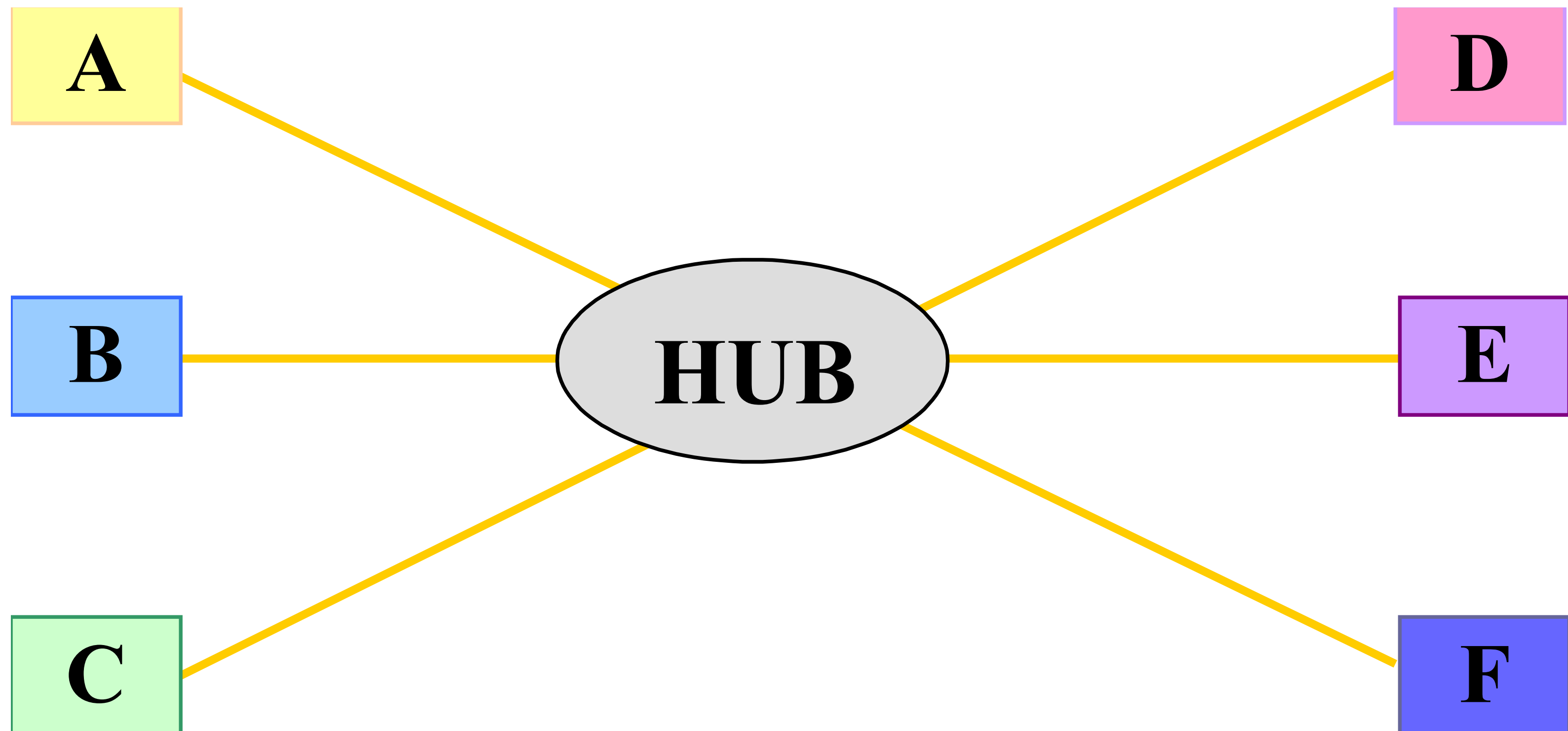


Šema linijskog voza

Organizacija nepraćenog prevoza

- ***Grupni vozovi*** – vozovi preko Hub terminala. Ovaj koncept je baziran na principu mešovitih direktnih vozova koji dolaze iz više pravaca do Hub terminala gde se tokovi konsoliduju i pregrupišu u različite pravce, kako bi stigli do ciljnog terminala.
- ***Fider vozovi*** – vozovi koji saobraćaju na kraćim relacijama, duž linije ili kružeći, opslužujući lokalno okruženje

Šema Hub koncepta



Organizacija praćenog prevoza

- U praćenom prevozu kompletna drumska vozila se transportuju na specijalnim vagonima, a vozači putuju istim vozom - spavaćim kolima.
- Specijalizovano društvo Hupac (Švajcarska) primenjuje *Rolling Highway* sistem za praćeni transport – vozovi saobraćaju nekoliko puta u toku dana u oba smera između italijanske i nemačke granice.

Organizacija praćenog prevoza

- Primena ovih vozova na području Švajcarske (do osam vozova dnevno saobraća po određenom redu vožnje) ima mnoge prednosti, između ostalog:
  - najkraće vreme putovanja preko Alpa,
  - opasna roba može sa velikom sigurnošću biti transportovana kroz Gotthard tunel

Organizacija praćenog prevoza

- U 2006. godini, praćeni transport preko Gotard koridora beleži ukupan obim od 21379 pošiljki, odnosno za 9,3 % manje u odnosu na 2005. godinu.
- Ovaj pad obima transporta prouzrokovan je zbog nemogućnosti transporta drumskih teretnih vozila visine 4 m (samo 3,8 m), na linijama Milan – Singen i Frajburg – Lugano. Na liniji Basel – Lugano transport drumskih vozila visine 4 m je moguć, primenom novih vagona sa niskim postoljem, ali na preostale dve linije nije još dozvoljena primena ovih vagona, od strane nemačkih i italijanskih vlasti

Organizacija hucke-pack transporta

- Osnovu uspešnog funkcionisanja nacionalnog hucke – pack transporta Nemačke predstavlja veoma razvijena nacionalna železnička mreža **Kombi – Netz 2000+,** koja je postala operativna od 2000. godine, kroz saradnju Kombiverkehr–a i Intermodal DB Logistics–a (tada poznatog kao DB Cargo).
- U prvoj fazi eksploatacije na ovoj mreži saobraćalo je 26 vozova na 60 linija, dok je danas ovo veoma efikasna železnička mreža sa 56 direktnih i shuttle vozova, koji dnevno saobraćaju na 95 relacija.

Organizacija hucke-pack transporta

- Osim usluga blok i shuttle vozova Kombi – Netz 2000+ mreža nudi i usluge vozova sa pojedinačnim vagonima, natovarenim hucke pack tovarnim jedinicama, čime je obezbeđen transport između terminala koji nisu povezani shuttle i blok vozovima.
- Zahvaljujući transportu na ovoj mreži, svake noće se preveze količina tereta koje je ekvivalentna konvoju od 1500 drumskih teretnih sredstava.

Organizacija hucke-pack transporta

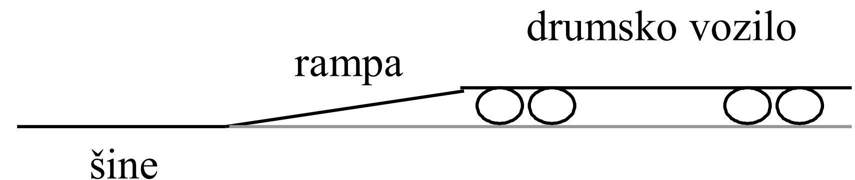
- Kombi – Netz 2000+ je donela značajna poboljšanja usluga kombinovanog transporta:
  - brzi noćni servis između glavnih industrijskih centara,
  - veća koncentracija Gateway usluga, kojima se povezuju nacionalna i međunarodna mreža u cilju stvaranja Panevropskog železničkog sistema,
  - poboljšanje reda vožnje,
  - garantovane cene.

Železničko-drumska tehnologija vozilo – vozilo

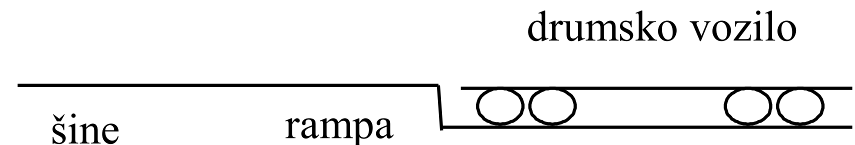
- Ova tehnologija podrazumeva transport železničkih teretnih kola vozilima drumskog saobraćaja.
- Železničko-drumska tehnologija vozilo-vozilo primenjuje se na kraćim relacijama (od 5 do 15 km), u slučaju nedostatka industrijskih koloseka. Ostvaruje se primenom specijalnih drumskih prikolica – transportera, sa većim brojem osovina (minimum četiri).

Železničko-drumska tehnologija vozilo – vozilo

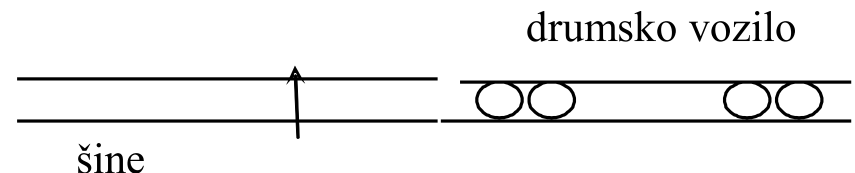
- U ovoj tehnologiji pretovar je horizontalan, a realizuje se preko specijalne rampe koja može biti:
  - **pokretna rampa**



  - **stabilna rampa**



  - **platforma**



Nedostaci železničko-drumske tehnologije vozilo – vozilo

- male brzine,
- ometanje drumskog saobraćaja,
- primenjiva samo u ravničarskim predelima,
- potrebna su posebna pretovarna postrojenja u robnim stanicama – rampe,
- veliki mrtvi teret

Neke karakteristike železničko-drumske tehnologije vozilo – vozilo

- Pretovar se kod korisnika može vršiti:
  - bez skidanja vagona sa drumskog vozila i
  - skidanjem vagona na specijalni kolosek
- Stanica ne mora da ima mehanizaciju za pretovar robe koja je na kolima jer tu mehanizaciju industrijski pogoni već imaju ili se vrši kipovanje ako se prevozi rasuta roba.
- Zbog eliminacije pretovara moguće je smanjiti troškove za 35 – 50%.

Neke karakteristike železničko-drumske tehnologije vozilo – vozilo

- Jedan vagon može zameniti 4-5 drumskih vozila, a to je 80-120 tona robe.
- U Nemačkoj je desetina stanica opremljena za ovaj vid transporta.

Kopneno-rečno pomorske tehnologije vozilo – vozilo

- Kopneno-rečno pomorska tehnologija vozilo – vozilo podrazumeva transport drumskih i železničkih vozila sredstvima rečnog ili pomorskog saobraćaja. Pretovar je horizontalan, preko rampe na čeonoj ili bočnoj strani broda.
- Preko rampe i pokretnih platformi vozila se mogu raspoređivati na više nivoa na brodu – ***Ro-Ro tehnologija (Roll on – Roll off).***
- Kada raspored vozila po palubi broda ide preko specijalnih liftova ova tehnologija nosi naziv ***LO – LO tehnologija (Lift on – Lift off)***.

Kategorije Ro-Ro saobraćaja

- Prevoz kompletnih drumskih vozila sa vozačem i železničkih kola u kombinaciji sa prevozom automobila i putnika – najčešće u prevozu preko moreuza i u priobalnom prevozu
- Prevoz prikolica i polu-prikolica, bez vučnog vozila i vozača, u kombinaciji sa prevozom kontejnera u mešovitim Ro-Ro brodovima – primena na području Sredozemlja, Baltičkog i Severnog mora
- Prevoz kontejnerizovane ili nekontejnerizovane robe utovarene na specijalne prikolice sa spuštenim podom – pokretni nosači, na dugim relacijama pomorskog saobraćaja

Tehnička baza Ro-Ro tehnologije

- Tehničku bazu Ro-Ro tehnologije čine:
  - Ro-Ro brod,
  - tovarne jedinice Ro-Ro tehnologije transporta,
  - Ro-Ro rampa i
  - terminali sa pratećom mehanizacijom i infrastrukturom
- Ro-Ro brodovi:
  - standardizovani za Ro-Ro jedinice – drumska i železnička prevozna sredstva,
  - kombinovani kontejnerski – Ro-Ro brodovi

Tovarno manipulativne jedinice u Ro-Ro saobraćaju

- kompletna ili delovi drumskih teretnih vozila,
- železnička kola ili kompletne kompozicije,
- komadna roba na posebnim nosačima – trejlerima,
- kontejneri na trejlerima,
- novi automobili,
- razne vrste specijalnih vozila u transportu (poljoprivredne mašine, građevinske mašine, itd) itd.

Rampe za pretovar Ro-Ro jedinica

- Preporuke za izgradnju Ro-Ro rampi date su ISO standardima: širina rampe za jednosmeran i dvosmeran saobraćaj od 5 i 9 m, minimalna čista visina iznad površine rampe treba da je 7 m itd.
- Rampe se dele na:
  - ***Fiksne rampe*** - sa propisanim nagibom od 1/10 do 1/5 i sa preporučenom širinom od 32 m
  - ***Pokretne mostne rampe*** – primenjuju se tamo gde su veće promene vodostaja. Građene su na pontonima sa mogućnošću pomeranja duž operativne obale. Ukoliko se promena vodostaja kreće do 5 m njihova dužina može biti između 20 i 40 m.

Prednosti kopneno-rečno pomorske tehnologije vozilo – vozilo

- Omogućava transport tereta u svakom obliku i težini od vrata do vrata,
- Nisu potrebne velike investicije za izgradnju posebnih lučkih terminala,
- Velika brzina utovarno istovarnih operacija – od 400 do 800 t/h,
- Zbog kraćeg zadržavanja u lukama, povećan broj obrta broda tako da jedan Ro-Ro brod zamenjuje dva do tri potencijalna linijska broda,
- Znatno manji troškovi utovara, razmeštaja i slaganja tereta,
- Veća produktivnost rada lučkih radnika,
- Ro-Ro brodovi su manje zavisni od vremenskih prilika u odnosu na LASH brodove itd.

Nedostaci kopneno-rečno pomorske tehnologije vozilo – vozilo

- Osnovni nedostatak Ro-Ro tehnologije je to što Ro-Ro brodovi za 1/3 slabije koriste brodski prostor i to zbog:
  - gubitka prostora između prikolica,
  - neiskorišćenosti prostora ispod prikolica,
  - neiskorišćenosti prostora iznad prikolica i gornje palube i
  - zauzetosti prostora liftovima i rampama za pristup vozila na palube

Rečno-pomorske tehnologije vozilo – vozilo

- Ovim tehnologijama vrši se prevoz rečnih plovila, barži, sredstvima pomorskog saobraćaja.
- Tehnologije se prvenstveno primenjuju na području Severne Amerike, bivšeg Sovjetskog Saveza i u Zapadnoj Evropi.
- Postoje četiri sistema:
  - LASH sistem,
  - SEABEE sistem,
  - BACAT sistem,
  - FIDER sistem

LASH sistem

- Ovaj sistem čine:
  - matični brod nosač, nosivosti oko 40000 tona, sa širokom krmom i dizalicom,
  - barže nosivosti 375 tona, dužine 18.6 m, širine 3.5 m, visine 3.9 m,
  - dizalice nosivosti 500 tona
- Relacije:
  - SAD – zemlje Bliskog Istoka, Srednjeg Istoka, Australija, Novi Zeland
  - Crno more – Indijski podkontinent,
  - Srednji i donji Dunav – Jugoistočna Azija

SEABEE sistem

- Ovaj sistem čine:
  - brod nosač sa tri palube, nosi 38 barži,
  - barže nosivosti 850 tona,
  - lift na krmi, nosivosti 2 000 tona
- Utovar i istovar se mogu odvijati daleko od dokova pomorskih luka.
- Relacije:
  - na području golfskog regiona SAD-a, pre svega na rekama Misisipi, Misuri, na njihovim pritokama i na području Panamskog kanala.

BACAT sistem

- Ovaj sistem čine:
  - BACAT brod, katamaran, kapacitet 10 BACAT ili 5 LASH barži,
  - BACAT barža nosivosti 150 tona, dimenzija 16.8 i 4.7m
  - Posebne dizalice sa platformom preko koje se barža spušta u tunel
- Relacije:
  - Engleska – Holandija, Belgija, Nemačka.

FIDER sistem

- Postoje:
  - FIDER/LASH brodovi nosivosti oko 12 barži
  - FIDER/RO-RO brodovi, gaz 2-3 m, 22 polu-prikolice dužine 12 m ili 1300 tona generalnog tereta
  - FIDER/kontejnerski brodovi, sa oko 50-120 kontejnera
- Primenjuje se između malih i velikih luka za sabirno distributivni transport. Brodovi imaju mali gaz i ravnu palubu.

Prednosti rečno-pomorske tehnologije vozilo – vozilo

- Mogućnost korišćenja vodnih puteva,
- Znatno brži pretovar u odnosu na ostale tehnologije – od 1500 do 2000 t/h,
- Svestrana upotrebljivost brodova nosača za sve vrste tereta i sve pojavne oblike,
- Nezavisnost od luka i lučkih procedura i ograničenja,
- Kraće zadržavanje brodova u lukama omogućava njegov brži obrt,

Prednosti rečno-pomorske tehnologije vozilo – vozilo

- Uštede u lučkim troškovima,
- Manja opasnost od krađa, oštećenja i drugih rizika,
- Barže se mogu koristiti kao mali brodovi i teret pretovariti u konvencionalnim lučkim postrojenjima itd.

Nedostaci rečno-pomorske tehnologije vozilo – vozilo

- Ograničenje saobraćaja na vodnim putevima,
- Hidrološke prilike na plovnim putevima su često ograničavajući faktor,
- Velika investiciona ulaganja u tehničku bazu ovog sistema,
- Nepovoljne vremenske prilike otežavaju manipulisanje sa baržama, itd.